

ОСОБЕННОСТИ РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ В ТИТАНОВОГО СПЛАВА

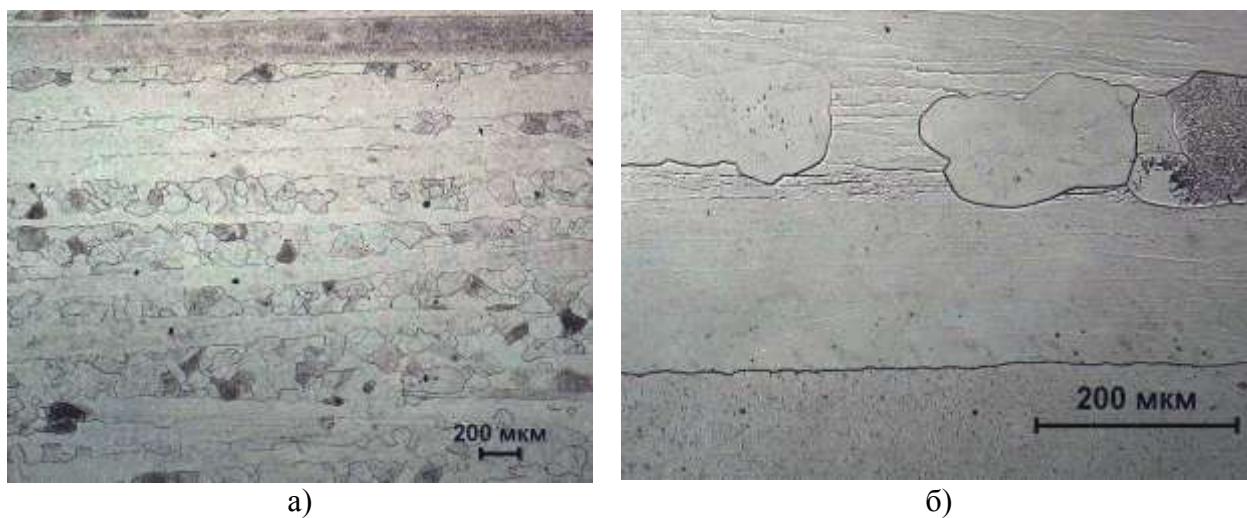
Водолазский Ф.В., Сытьков М.А.

Руководитель – доцент, к.т.н. Демаков С.Л.

ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет-УПИ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», г. Екатеринбург, demakof@mail.ru, vodolazski@bk.ru, tofm@mail.ustu.ru

Методами металлографии и анализом дифракции обратно-рассеянных электронов (ДОЭ-анализ) было проведено исследование листовых полуфабрикатов β -титанового сплава ТС6. Изучалась изменение характеристик зеренной структуры и ориентации зерен в зависимости от их размеров и формы.

В исходном горячедеформированном подкате толщиной 30 мм, наблюдалась неоднородная рекристаллизовано-полигонизованная структура, в которой присутствовали длинные, вытянутые вдоль направления прокатки, нерекристаллизованные зерна - «полосы», рис. 1, а. Внутри таких «полос» имеется развитая полигонизованная структура, рис 1, б. Известно и наблюдалось в данной работе, что такие «полосы» сохраняются при последующих обработках и приводят к анизотропии свойств конечного полуфабриката.



а) типичный пример «полосчатой» структуры б) полигонизованная структура внутри «полос»

Рисунок 1 Микроструктура листа титанового сплава ТС6.

Дальнейший анализ показал, что сохранение неоднородной «полосчатой» структуры связано с замедлением процессов рекристаллизации при больших степенях деформации, известное как текстурное торможение рекристаллизации [1]. Выявлено, что наличие больших степеней деформации приводит не только к замедлению первой стадии - образования зародышей, но и препятствует развитию второй стадии рекристаллизации – роста сформированных зародышей.

Анализ полученных результатов показал следующее:

Процессу образования зародышей препятствует форма границ «полос», которая является плоской. Характерная для относительно небольших степеней деформации зубчатость исчезает по мере увеличения степеней деформации. Линии скольжения в подавляющем большинстве располагаются параллельно линиям границ зерен. Соответственно в условиях плоской границы формирование зародыша, затруднено. Вместе с тем, наличие ограниченной текстуры приводит к формированию границ с малыми углами разориентации или к формированию полуспециальных границ – когда сопряжение решеток зерен происходит по плоскостям с малыми индексами (совпадающими текстурной компонентой НН многокомпонентной текстуры) [2].

В результате образование зародышей происходит только в местах тройных стыков, вокруг которых имеется кривизна границ. Дальнейшее зародышеобразование происходит последовательно вдоль границ зерен от участка тройного стыка.

Такой механизм зародышеобразования приводит к формированию особой конфигурации фронта рекристаллизованных зерен в направлении нормальном к плоской границе зерна, рис. 2. Такая конфигурация ограничивает продвижение фронта в тело «полосы», а в другом направлении ограничения нет.

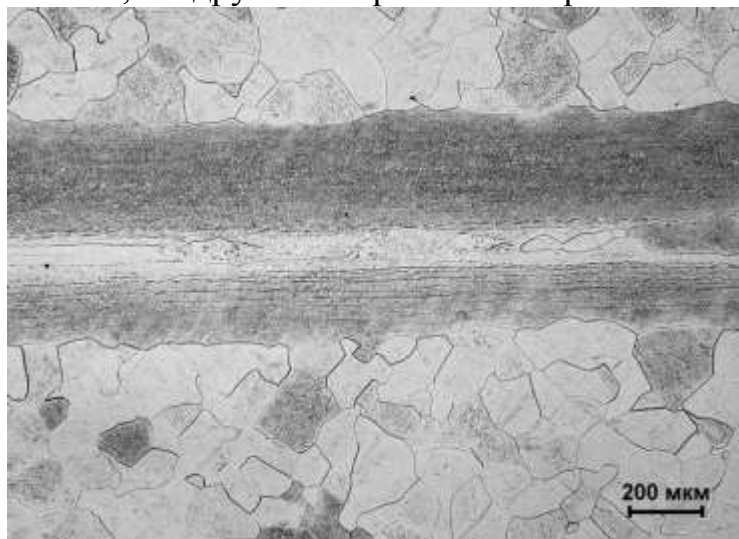


Рисунок 2 Микроструктура листа титанового сплава ТС6. Пример устойчивой конфигурации

Таким образом, приведены и систематизированы все выявленные способы текстурного торможения рекристаллизации, описаны случаи формирования устойчивых фронтальных конфигураций.

Библиографический список

1. Полуфабрикаты титановых сплавов/ Александров В.К., Аношкин Н.Ф., Белозеров А.П. и др. М.:ВИЛС, 1996. 581 с.
2. ДОЭ-исследование листовых полуфабрикатов титанового сплава/ Демаков С.Л., Водолазский Ф.В., Карабаналов М.С.//Уральская школа семинар металлослов молодых ученых: Сборник трудов, Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2008. с. 121...123.

*Работа выполнена в соответствии с Государственным контрактом
Федерального агентства по науке и инновациям № 02.740.11.0160*